

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

English Translation of DE 39 25549

DE 39 25 549 discloses an electric heating device, more specific a heater for flowing liquids in the shape of a hollow body. The hollow body (10) is provided with a heating source to deliver the heat produced to the liquid (9) passing the heating element. The hollow body is provided with an insulator, e.g., from a ceramic material, and heat source is a heating resistant layer (7) that heats the hollow body (10) and so the liquid (9).

Instantaneous throughflow water heater - comprises insulator casing for fluid passages heated by thick-film resistor layers

Patent Number: DE3925549
Publication date: 1991-02-07
Inventor(s): HOLLWECK WALTER (DE)
Applicant(s): INTER CONTROL KOEHLER HERMANN (DE)
Requested Patent: DE3925549
Application Number: DE19893925549 19890802
Priority Number(s): DE19893925549 19890802
IPC Classification: F24H1/10; H05B3/34
EC Classification: F24H1/12B, H05B3/46
Equivalents:

Abstract

An instantaneous flow water heater consists of a hollow casing, made of insulating material and with a rectangular cross-section which is traversed, e.g. by three parallel meandering passages. The heating is effected by heating resistance tracks imprinted on the insulator material surface by a thick-film technique to suit the pattern of the fluid passages.

A ceramic casing (10) which can be produced by extrusion, pref. from cordierite, has three parallel passages (11') for the fluid which are joined in series and with an inlet and outlet (arrows). Three heating elements (7') are applied as thick film resistors by a thick-film technique.

ADVANTAGE - Has very high efficiency, yet it can be produced simply and at low cost.



(12) Offenlegungsschrift

(11) DE 3925549 A1

(31) Int. Cl. 5:

F24H 1/10

H 05 B 3/34

DE 3925549 A1

(71) Anmelder:

Inter Control Hermann Köhler Elektrik GmbH & Co
KG, 8500 Nürnberg, DE

(74) Vertreter:

Hafner, D., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 8500
Nürnberg

(72) Erfinder:

Hollweck, Walter, 8501 Heroldsberg, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Heizeinrichtung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine elektrische Heizeinrichtung, insbesondere Durchlauferhitzer mit einem Hohlkörper zur Aufnahme sowie Durchführung des zu erhitzen Fluids, mit einer am Hohlkörper angeordneten Wärmequelle zur Übertragung der erzeugten Wärme auf das Fluid sowie mit Anschlüssen zur Befestigung einer Zu- bzw. Ableitung. Der Hohlkörper (10) besteht aus einem Isolator, vorzugsweise einem keramischen Material, wobei als Wärmequelle eine Heizwiderstandsschicht (7) vorgesehen ist, welche den Hohlkörper (10) und damit das darin enthaltene Fluid (9) erwärmt. Die Heizwiderstandsschicht (7) ist auf den Hohlkörper (10) vorzugsweise in Dickfilmtechnik aufgedruckt. Innerhalb des Hohlkörpers (10) ist eine Mehrzahl von vorzugsweise zueinander parallel verlaufenden Leitungen (11) vorgesehen, wobei die einzelnen Leitungen (11) miteinander über Abschlußelemente (14, 15) in Serie geschaltet werden können. Zu diesem Zweck weisen die Abschlußelemente (14, 15) Kanäle (16, 17, 18) auf, die eine Strömungsverbindung der einzelnen Leitungen gewährleisten. Als besonders vorteilhaft zur Herstellung des Hohlkörpers (10) hat sich der Einsatz von Cordierit erwiesen.

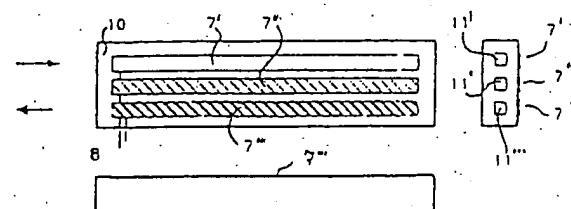


FIG. 2

DE 3925549 A1

Beschreibung

Die vorliegenden Erfindung betrifft eine elektrische Heizeinrichtung, insbesondere Durchlauferhitzer mit einem Hohlkörper zur Aufnahme sowie Durchführung des zu erhitzenen Fluids, mit einer am Hohlkörper angeordneten Wärmequelle zur Übertragung der erzeugten Wärme auf das Fluid, sowie mit Anschlüssen zur Befestigung einer Zu- bzw. Ableitung.

Ein Ziel der vorliegenden Erfindung liegt darin, eine elektrische Heizeinrichtung, insbesondere einen Durchlauferhitzer zu schaffen, welcher eine hohe thermische Effizienz gewährleistet zugleich jedoch in einfacher und kostengünstiger Weise herstellbar ist.

Dieses Ziel wird erfahrungsgemäß dadurch gelöst, daß der Hohlkörper aus einem Isolator besteht und als Wärmequelle eine Heizwiderstandsschicht vorgesehen ist, welche den Hohlkörper und das darin enthaltenen Fluid erwärmt.

Zweckmäßiger Weise besteht der Isolator aus einem keramischen Material.

Der Vorteil des Einsatzes von keramischen Material liegt darin, daß keramische Materialien in der Regel einerseits sehr hitzebeständig andererseits eine hohe Schocktemperaturbeständigkeit besitzen. Darüber hinaus lassen sich keramische Materialien in einfacher Weise einem kontinuierlichen Herstellungsprozeß unterziehen. Darüber hinaus bietet die Erfindung den Vorteil, daß sich die als Heizwiderstandsschicht ausgebildete Wärmequelle ebenfalls produktionstechnisch einfach auf den Hohlkörper aufbringen läßt, wodurch insgesamt eine sehr wirtschaftlich herstellende Heizeinrichtung bzw. Durchlauferhitzer geschaffen werden kann.

Die Heizwiderstandsschicht kann in vorteilhafter Weise auch auf den Hohlkörper aufgedruckt sein. Das Aufdrucken erfolgt vorzugsweise in Dickschichttechnik. Das Aufdrucken gewährleistet den Vorteil, daß beliebige Heizwiderstandsschichtstrukturen sehr einfach aufdruckbar sind, wodurch zusätzlich eine besondere Heizcharakteristik (Heiz-Temperaturprofil, punktuelle Beheizung, flächenmäßige Beheizung etc. bei Bedarf durchführbar ist).

Um eine besonders einfache Herstellung und daher niedrige Kosten zu gewährleisten, ist gemäß einer weiteren zweckmäßigen Ausgestaltung der Erfindung der Hohlkörper stranggepreßt.

Zweckmäßigerweise ist die Heizwiderstandsschicht gemäß einer weiteren Ausgestaltung der erfahrungsgemäß Heizeinrichtung entsprechend der Anordnung und/oder Ausbildung des Hohlkörpers in ihrer Lage und/oder Ausbildung angepaßt. Es läßt sich hierdurch der Fluidverlauf innerhalb des Hohlkörpers beispielsweise mittels einer entsprechend angeordneten Heizwiderstandsschicht besonders einfach in Übereinstimmung bringen. Durch diese Maßnahmen kann die thermische Effizienz erhöht werden.

Dadurch, daß – gemäß einer weiteren zweckmäßigen Ausgestaltung der erfahrungsgemäß Heizeinrichtung – die Heizleistung der Heizwiderstandsschicht über einen Wahlschalter einstellbar ist, wird eine zusätzliche Variationsmöglichkeit der Heizleistungen gewährleistet.

Hierdurch läßt sich bei gleicher Heizwiderstandsschicht die Einstellung einer unterschiedlichen Heizleistung gewährleisten. Dieses Prinzip kann genausogut bei mehreren separaten Heizwiderstandsschichten, welche über getrennte Wahlschalter ansteuerbar sind, eingesetzt werden. Alles in allem läßt sich hierdurch die

Einstellbarkeit einer der Heizleistungscharakteristik sehr stark erhöhen.

Eine weitere zweckmäßige Ausgestaltung der erfahrungsgemäß Heizeinrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlkörper aus einer Mehrzahl von zueinander parallelverlaufenden Leitungen besteht. Hierdurch kann die "Verweilzeit" des Fluids im Bereich der Wärmequelle dadurch erhöht werden, daß man die Leitungen "in Serie" schaltet, so daß das Fluid sämtliche parallel zueinander verlaufende Leitungen durchströmt. Besitzen in diesem Fall die einzelnen Leitungen offene Enden, so ist auch in diesem Fall ein Strangpressen möglich.

In gleicher Weise bzw. aus den gleichen Überlegungen heraus kann der Hohlkörper aus mindestens einer labyrinthartig verlaufenden Leitung bestehen.

Zweckmäßigerweise sind an den Endbereichen des Hohlkörpers jeweils Abschlußelemente vorgesehen, wodurch eine einfache Montage der Heizeinrichtung vollzogen werden kann.

Dadurch, daß gemäß einer weiteren Ausgestaltung der erfahrungsgemäß Halteeinrichtung bei ein und demselben Hohlkörper durch Variation der Abschlußelemente die Strömungslänge variierbar ist, wird gewährleistet, daß der eigentliche Hohlkörper eine "standardisierte" Ausgestaltung besitzen kann, wobei durch Einsatz unterschiedlicher Abschlußelemente die erforderliche Strömungslänge jeweils den Anforderungen entsprechend erstellt werden kann.

Zur Gewährleistung eines "in Serie-Schaltens" der einzelnen Leitungen des Hohlkörpers, ist es zweckmäßig, in den Abschlußelementen Kanäle vorzusehen, die eine Strömungsverbindung der einzelnen Leitungen gewährleisten. Hierdurch kann – ohne Veränderung des strangzupressenden Grundteils – ein einfaches Umleiten des Fluids von der einen in die andere Leitung des Hohlkörpers erfolgen.

Erfahrungsgemäß können die Abschlußelemente auf die Endbereiche des Hohlkörpers aufsteckbar ausgebildet sein.

Eine weitere zweckmäßige Ausgestaltung der erfahrungsgemäß Heizeinrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein in das Abschlußelement integriertes Rückschlagventil vorgesehen ist. Hierdurch wird in vorteilhafter Weise gewährleistet, daß bei einem Durchlauferhitzer notwendige Rückschlagventil nicht separat in der Fluidleitung vorgesehen werden muß.

Für den Fall, daß die Heizeinrichtung – gemäß einer weiteren zweckmäßigen Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung – mindestens einen in das Abschlußelement integrierten Temperaturregler und/oder eine integrierte Sicherung aufweist, wird ein Heizmodul geschaffen, an welches lediglich noch die elektrischen Anschlüsse sowie die Wasseranschlüsse herangeführt werden müssen. Dies führt zu einer erheblichen Erleichterung bei der Gerätemontage, was erhebliche Kosteneinsparungen zur Folge hat.

Zweckmäßigerweise bestehen die Abschlußelemente aus Kunststoff, wodurch eine einfache Herstellung beispielsweise im Spritzgußverfahren oder dergleichen durchführbar ist.

Zur Vermeidung eines Austritts von Fluid kann ein Dichtungselement zur Abdichtung von Hohlkörper und Abschlußelementen vorgesehen sein.

Zur weiteren Vereinfachung der Montage kann mindestens ein Abschlußelement mindestens einen Anschluß aufweisen, welcher mit einer fluidtragenden Leitung verbindbar ist.

Eine Abdichtung kann aber auch ohne Dichtungselement durch konstruktive Maßnahmen (vorzugsweise einen Klemmsitz zwischen Hohlkörper und Abschlußelement) erreicht werden.

Um ein Halten des Hohlkörpers zwischen den beiden Abschlußelementen zu gewährleisten, ist gemäß einer weiteren Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung – der Hohlkörper mittels einer Halterung fixiert.

Vorzugsweise besteht diese Halterung aus einer Feder, welche die beiden Abschlußelemente und den dazwischen angeordneten Hohlkörper fest zusammenhält.

Eine weitere Ausgestaltung der erfundungsgemäß Heizeinrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß das keramische Material Cordierit ist. Cordierit besitzt einerseits den Vorteil einer sehr hohen Schocktemperatur andererseits die Möglichkeit der Verwirklichung des Strangpressens. Darüber hinaus ist Cordierit besonders gut dazu geeignet, mit einer elektrischen Heizwiderstandsschicht bedruckt zu werden.

Im folgenden soll lediglich eine einzige Ausgestaltung der erfundungsgemäß elektr. Heizeinrichtung unter Heranziehung der Zeichnungsfiguren näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematisierte Darstellung einer Anlage bzw. Vorrichtung zur Erhitzung eines Fluids;

Fig. 2 einen Hohlkörper der erfundungsgemäß elektr. Heizeinrichtung aus drei verschiedenen Blickwinkeln; und

Fig. 3 zwei Abschlußelemente zur Aufnahme des Hohlkörpers gemäß der Erfindung, wobei die Strömungsrichtung des Fluids schematisiert dargestellt ist.

Bezugszeichen 1 in Fig. 1 bezeichnet eine Heizeinrichtung, welche über eine Zuführleitung 4 mit einem Fluidreservoir 2 (beispielsweise Wasserreservoir) verbunden ist. Zur Förderung des Fluids vom Reservoir 2 zur Heizeinrichtung 1 kann die Zuführleitung 4 eine Pumpe 3 oder dergleichen aufweisen.

Innerhalb der Heizeinrichtung 1 wird das Fluid erhitzt und über die Ableitung 5 dem Verbraucher bzw. der Verbrauchereinrichtung 6 zugeführt.

Die Heizeinrichtung 1 umfaßt eine Heizwiderstandsschicht 7, welche mit einer elektrischen Energiequelle 8 in Verbindung steht.

Aus Fig. 2 ist die Ausbildung des Hohlkörpers 10 sowie dessen Beschichtung mit einer Widerstandsschicht 7 näher erläutert. Der Hohlkörper 10 besitzt im vorliegenden Fall eine quaderförmige Form und ist von drei nebeneinanderliegenden Leitungen 11 durchsetzt. Die Leitungen 11 münden jeweils in die Seitenfläche des Hohlkörpers 10. Diese Form gewährleistet die Möglichkeit, den Hohlkörper 10 in einfacher und kostengünstiger Weise unter Zuhilfenahme eines Strangpreßverfahrens herzustellen.

Zweckmäßigerweise besteht der Hohlkörper 10 aus einem Isolator, vorzugsweise aus einem keramischen Material. Besonders gut geeignet ist Cordierit, welches eine sehr hohe Temperatur-Schockbeständigkeit besitzt und zudem gut mit einer Widerstandheizschicht bedruckt werden kann. Insbesondere ist eine ausreichende Haftung zwischen der Widerstandheizschicht 7 und einem Cordierit-Isolator gewährleistet.

An der Oberseite des Hohlkörpers 10 befindet sich eine Heizwiderstandsschicht 7, welche drei Zonen 7' bis 7''' aufweist. Durch Zuhilfenahme der Drucktechnik wird die Möglichkeit geschaffen, einerseits den Leitungen 11 angepaßte Heizwiderstandsschichten 7 zu bilden, andererseits, die Heizwiderstandsschicht 7 entsprechend den Anforderungen an die Heizintensität zu variieren.

Wir aus Fig. 2 ersichtlich ist, sind an der Oberseite des Hohlkörpers 10 drei unterschiedliche Heizwiderstandsschichten 7' bis 7''' entsprechend der Anordnung der zueinander parallel verlaufenden Leitungen (11' bis 11''') vorgesehen.

Durch diese Technik wird gewährleistet, daß das in die Leitungen 7 einströmenden Fluid (vgl. Pfeil in Fig. 2) in einen Temperaturbereich T_1 gelangt. Von diesem Temperaturbereich strömt das Fluid weiter in den Kanal 11'', in dem eine Temperatur $T_2 > T_1$ herrscht. Schließlich gelangt das Fluid in die Leitung 11''', in welcher eine Temperatur $T_3 > T_2$ vorherrscht. Das Fluid durchströmt folglich ein ansteigendes Temperaturprofil.

Die Einstellung eines Temperaturprofils ohne Temperaturlöcher bzw. -sprünge bewirkt einen sehr geräuscharmen arbeitenden Durchlauferhitzer, da eine kontinuierliche Aufheizung des Fluids hierdurch gewährleistet werden kann und geräuschverursachende Temperatursprünge vermieden werden.

Die entsprechende Heizwiderstandsschicht (7' bis 7''') läßt sich durch das jeweilige Druckmuster produktionstechnisch in einfacher Weise realisieren.

Fig. 3 zeigt Abschlußelemente 14 sowie 15, welche dazu vorgesehen sind, auf den (der Übersicht halber nicht dargestellten) Hohlkörper 10 aufgesteckt zu werden. Zu diesem Zweck weisen die Abschlußelemente 14 und 15 jeweils eine zu einer Seite hin offene axiale Ausnehmung 21 bzw. 22 auf, in welche der jeweilige Endbereich des Hohlkörpers 10 eingesetzt wird. Die Abschlußelemente 14 und 15 sind in Fig. 3 der Deutlichkeit halber vergrößert dargestellt.

Bei der in Fig. 3 dargestellten Ausgestaltung weist das Abschlußelement 14 einen Anschluß 12 auf, welcher dazu bestimmt ist, die Zuführleitung 14 aufzunehmen. Der zweite Anschluß 13 des Abschlußelements 14 ist dazu bestimmt, die Ableitung 5 aufzunehmen.

Zur Verbindung der in dem Hohlkörper 10 vorgesehenen Leitungen 11' bis 11''' sind Kanäle 16–18 vorgesehen. Durch diese Kanäle werden die Leitungen 11' bis 11''' in Serie geschaltet.

Das zu erhitzende Fluid nimmt innerhalb der Heizeinrichtung einen Verlauf ein, welcher, mit der gekennzeichneten Linie dargestellt ist. Durch diese Strömungsführung kann in Abhängigkeit der zu verwendenden Abschlußelemente die Verweilzeit des Fluids innerhalb des Hohlkörpers variiert werden.

Um einen festen Sitz der beiden Abschlußelemente 14 und 15 auf dem Hohlkörper 10 zu gewährleisten, ist eine Feder 20 vorgesehen, welche die Anordnung bestehend aus Abschlußelementen 14, 15 sowie Hohlkörper 10 umgreift und beispielsweise in (nicht dargestellte) Ausnehmungen an den Abschlußelementen eingreift.

Die Abschlußelemente 14 und 15 bestehen vorzugsweise aus temperaturbeständigen Kunststoffmaterial, welches in einfacher Weise einem Formgebungsprozeß unterzogen werden kann.

Bezugszeichenliste

- 1 Heizeinrichtung
- 2 Reservoir
- 3 Pumpe
- 4 Zuführleitung
- 5 Ableitung
- 6 Verbrauchereinrichtung
- 7 Heizwiderstandsschicht
- 8 Energiequelle
- 9 Fluid

- 10 Hohlkörper
- 11 Leitung
- 12 Abschlußelement
- 13 Abschlußelement
- 14 Abschlußelement
- 15 Abschlußelement
- 16 Kanal
- 17 Kanal
- 20 Feder
- 21 Ausnehmung
- 22 Ausnehmung

Patentansprüche

1. Elektrische Heizeinrichtung, insbesondere Durchlauferhitzer mit einem Hohlkörper zur Aufnahme sowie Durchführung des zu erhitzenden Fluids, mit einer am Hohlkörper angeordneten Wärmequelle zur Übertragung der erzeugten Wärme auf das Fluid mit Anschlüssen zur Befestigung einer Zu- bzw. Ableitung, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlkörper (10) aus einem Isolator besteht und als Wärmequelle eine Heizwiderstandsschicht (7) vorgesehen ist, welche den Hohlkörper und damit das darin enthaltene Fluid (9) erwärmt. 15
2. Heizeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Isolator aus einem keramischen Material besteht.
3. Heizeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizwiderstandsschicht (7) auf den Hohlkörper (10) aufgedrückt ist. 20
4. Heizeinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufdrucken in Dickfilmtechnik erfolgt.
5. Heizeinrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizwiderstandsschicht (7) entsprechend der Anordnung oder Ausbildung des Hohlkörpers (10) in ihrer Lage und/ oder Ausbildung angepaßt ist. 25
6. Heizeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizleistung der Heizwiderstandsschicht (7) bzw. -schichten über einen Wahlschalter einstellbar sind.
7. Heizeinrichtung nach den Ansprüchen 1-6, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlkörper (10) strangpreßbar ist. 45
8. Heizeinrichtung nach den Ansprüchen 1-6, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlkörper (10) aus einer Mehrzahl von zu einander parallel verlaufenden Leitungen (11) besteht.
9. Heizeinrichtung nach den Ansprüchen 1-4 sowie 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlkörper (11) aus mindestens einer labyrinthartig verlaufenden Leitung besteht. 50
10. Heizeinrichtung nach den Ansprüchen 1-9, dadurch gekennzeichnet, daß an den Endbereichen des Hohlkörpers jeweils Abschlußelemente (14, 15) vorgesehen sind.
11. Heizeinrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß bei einunddemselben Hohlkörper (10) durch Variation der Abschlußelemente (14, 15) die Strömungslänge variierbar ist. 60
12. Heizeinrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß in den Abschlußelementen (14, 15) Kanäle (16, 17, 18) vorgesehen sind, die eine Strömungsverbindung der einzelnen Leitungen (11) gewährleisten. 65
13. Heizeinrichtung nach den Ansprüchen 10-12, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschlußelemente (14, 15) auf die Endbereiche des Hohlkörpers (10) aufsteckbar sind. 70
14. Heizeinrichtung nach den Ansprüchen 10-13, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Abschlußelement (14) ein in das Abschlußelement integriertes Rückschlagventil aufweist. 75
15. Heizeinrichtung nach den Ansprüchen 10-14, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Abschlußelement (14) einen in das Abschlußelement integrierten Temperaturregler und/oder eine integrierte Sicherung aufweist.
16. Heizeinrichtung nach den Ansprüchen 10-15, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Abschlußelement (14) mindestens einen Anschluß (12 oder 13) aufweist, welcher mit einer fluidtragenden Leitung (4 bzw. 5) verbindbar ist. 80
17. Heizeinrichtung nach den Ansprüchen 10-16, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschlußelemente (14, 15) aus Kunststoff bestehen.
18. Heizeinrichtung nach den Ansprüchen 10-17, dadurch gekennzeichnet, daß ein Dichtungselement zur Abdichtung von Hohlkörper (10) und Abschlußelement (14 bzw. 15) vorgesehen ist.
19. Heizeinrichtung nach den Ansprüchen 9-18, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Hohlkörper (10) und dem jeweiligen Abschlußelement (14 bzw. 15) ein Klemmsitz herrscht.
20. Heizeinrichtung nach den Ansprüchen 10-19, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlkörper (10) zwischen den beiden Abschlußelementen (14, 15) mittels einer Halterung gehalten wird.
21. Heizeinrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß als Halterung eine Feder (20) vorgesehen ist, welche an den beiden Abschlußelementen (14, 15) eingreift.
22. Heizeinrichtung nach den Ansprüchen 1-21, dadurch gekennzeichnet, daß das keramische Material Cordierit ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

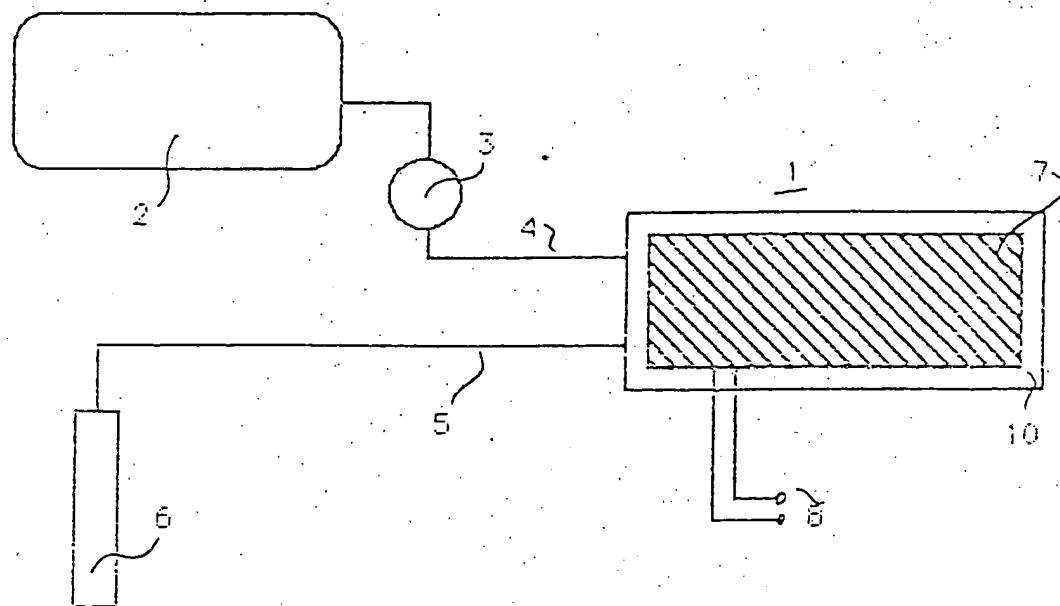


FIG. 1

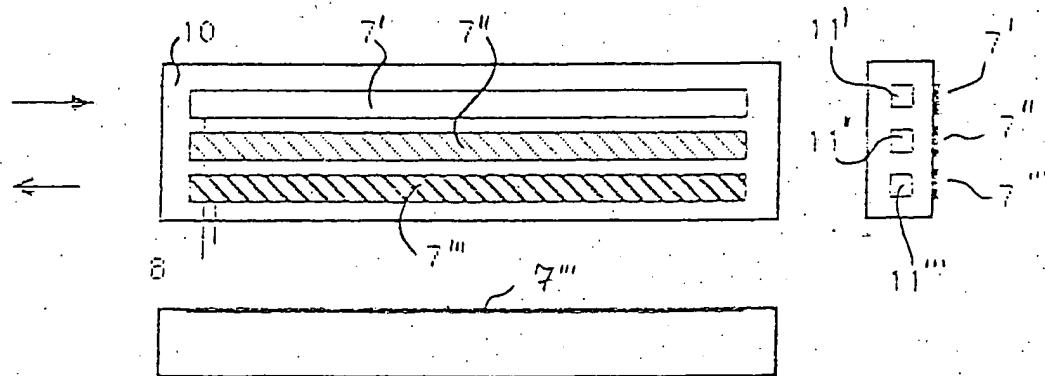


FIG. 2

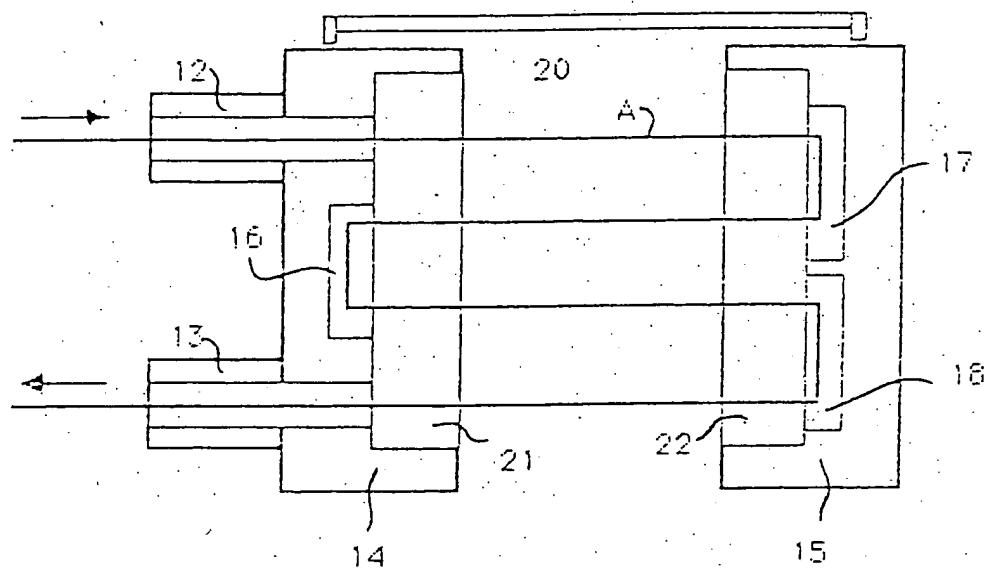


FIG. 3